

Meetrapport Lingsforterbeek 2011, t.b.v. KRW-monitoring



De Lingsforterbeek benedenstrooms de watermolen

Opgesteld door: E. Binnendijk (biologie), A.W.J.M. Basten (chemie & waterkwantiteit), J.A.J. van Mil (biologie), Waterschap Peel en Maasvallei

Versie: woensdag 23 juli 2012

Inleiding

De Lingsforterbeek ligt op het Maasterras ter hoogte van Arcen. De beek doorsnijdt de rivierduinengordel die van Gennep tot Venlo loopt en een belangrijk infiltratiegebied is. De beek is rijk aan ijzer. Het landgebruik in de omgeving bestaat voornamelijk uit bos en landbouwgebied. Op Duits grondgebied is dit vooral landbouw. De boven- en middenloop van de Lingsforterbeek in Duitsland heet de Leitgraben. De belangrijkste zijtakken zijn de Vreewaterlossing (bij de grens) en de Lommerbroeklossing (bij de monding). De beek is grotendeels vergraven, voor een groot deel betegeld en op diverse plaatsen uitgediept. De Lingsforterbeek heeft in het waterbeleid een specifieke ecologische functie (SEF). Ze ligt deels in het Natura2000-gebied Maasduinen. De beek is volgens het waterbeheersplan herinrichtingsbehoefstig waarbij gestreefd wordt naar een ecologisch beter functionerende beek. De watermolen in de buurt van de monding is het enige kunstwerk in de Lingsforterbeek en is niet vrij migreerbaar (naar Segers *et al*, 2008).

De Lingsforterbeek voldoet niet aan SEF-functie en is daarmee inrichtingsbehoefstig. In 2011 is in het bovenstroomse deel gestart met de herinrichting. De volgende functionele eisen zijn daarbij van belang:

- de watergangen met SEF functie dienen te voldoen aan de eisen zoals deze worden gesteld aan een beek met Specifiek Ecologische Functie (streven naar optimale abiotiek, stroming, substraat, structuur, herstel kwelsysteem).
- opheffen van verdroging, met name van de natte natuur.
- afstemming van de herinrichtingswerken op een zo natuurlijk mogelijk watersysteem.
- opheffen van migratiebarrières.
- de watergangen hebben alle ook een belangrijke functie voor de nog aanwezige landbouw en voor de regenwaterafvoer van de bebouwing van Arcen.
- recreatief medegebruik

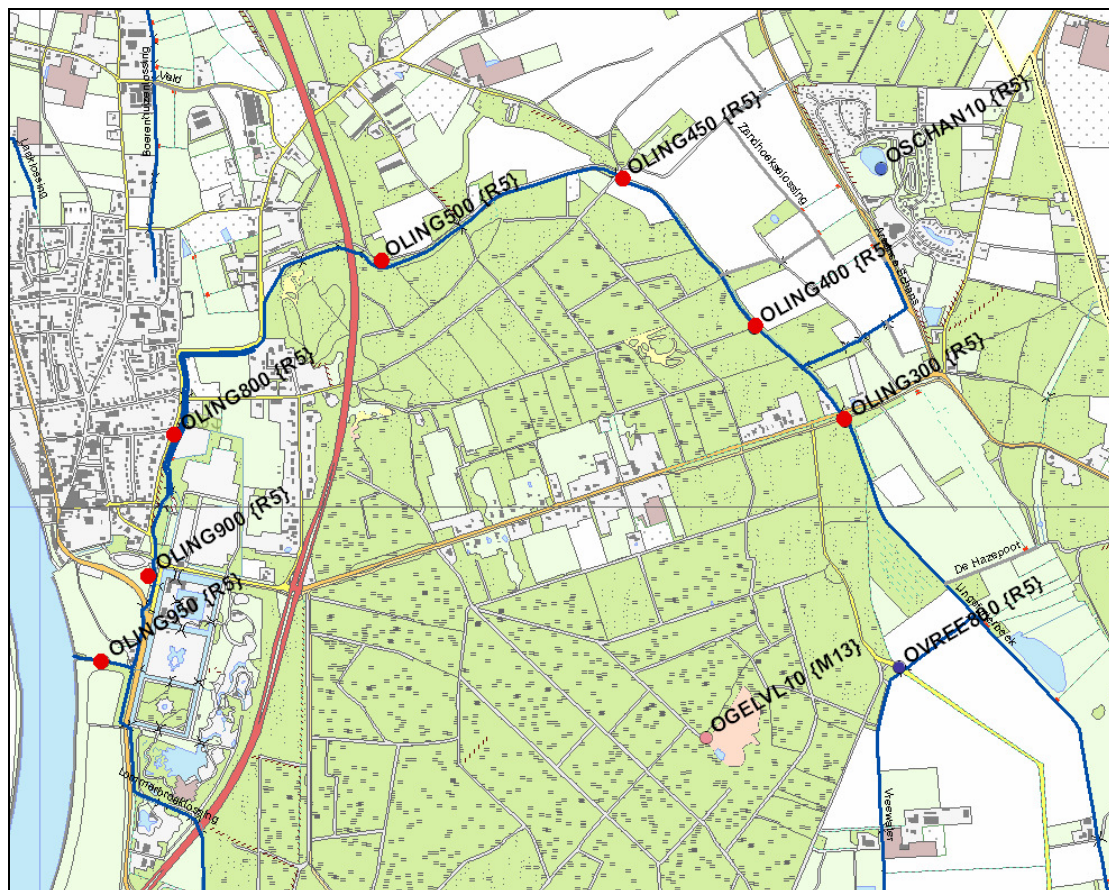
De in 2011 gestartte werkzaamheden hadden geen invloed op de monsternamen.

De Lingsforterbeek is tevens een waterlichaam van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en wordt getypeerd als R5: langzaamstromende middenloop/benedenloop op zand. Het onderzoeksdoel in de Lingsforterbeek is enkelvoudig. De monitoringsgegevens worden gebruikt voor de driejaarlijkse operationele monitoring (OM). OM-monitoring wordt uitgevoerd als een waterlichaam dreigt het gestelde doel niet te halen binnen de gestelde termijn. De monsterlocaties zijn zo geplaatst dat ze het probleem het beste in beeld brengen. De problemen (drukken) in de Lingsforterbeek zijn: normalisatie, voorbelasting, huidig beheer en onderhoud, landbouw en de barrièrewerking van de watermolen. De OM-monitoring komt voort uit de KRW en is verplicht.

Meetpuntlocaties

Tabel 1: Meetpuntlocaties en meetpuntomschrijvingen monsters 2011

Meetpuntcode	Meetpuntomschrijving	Mafa	Vis	Diatom	Chemie	Kwantiteit
OLING300	Lingsforterbeek Lingsfort	X			X	X
OLING400	Lingsforterbeek bvs Zandhoekselossing					
OLING450	Lingsforterbeek bvs Zandhoeksebrug	X				
OLING500	Lingsforterbeek lange bocht bvs N271					
OLING800	Lingsforterbeek Op de Hor	X		X		
OLING900	Lingsforterbeek Arcen				X	
OLING950	Lingsforterbeek Maasmonding	X	X			



Figuur 1: Ligging van de meetpunten 2008 en 2011 (zie bijlage 5 voor foto's van de meetpunten).

Macrofauna

Op 2 mei 2011 zijn vier meetpunten ten behoeve van de KRW-monitoring bemonsterd op macrofauna. (zie tab.1 en fig.1).

KRW-maatlatten

De volgende gegevens zijn geanalyseerd met QBWat (versie 4.31); een programma voor ecologische beoordeling van wateren volgens de richtlijnen van de KRW. De gegevens zijn uit Ecobase geëxporteerd met omrekening naar standaard monsterlengte en bevatten daarvoor omgerekende abundanties. Op deze wijze wordt een eventuele ongelijke monsterinspanning tussen monsters rechtgetrokken.

Tabel 2: Ecologische beoordeling m.b.v. de krw-R5-maatlat. Zie bijlage 2 voor een uitgebreide uitdraai.

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 4.31	OLING300	OLING450	OLING800	OLING950	TOTAAL
type	R5	R5	R5	R5	R5
Aggregatie	+	+	+	+	4
Macrofauna eqr	0,59	0,50	0,49	0,69	0,57
Beoordeling	matig	matig	matig	goed	matig
3.0 totale abundantie voor berekening	140	148	139	133	-
3.1 positief dominanten + kenm. taxa % abund.	19.97	13.51	15.12	36.85	-
3.2 negatief dominanten % abund.	20.70	20.94	22.32	18.05	-
3.3 kenmerkende taxa % aantal	18.97	13.11	12.50	23.64	-

Op basis van de vier geaggregeerde monsters scoort het waterlichaam Lingsforterbeek een 0,57 ekr (matig)(tab.2). Dit is een verbetering t.o.v. 2008 (0,52 ekr). Wanneer de monsters los getoetst worden scoren deze 0,49 t/m 0,69 ekr. De monding (OLING950) heeft het meeste een snelstromend en natuurlijk karakter wat duidelijk terug te zien is in de score (0,69 ekr).

Kenmerkende soorten

In de krw-beschrijving van de macrofaunagemeenschap in de referentietoestand van een langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand (R5) staat de macrofaunagemeenschap vooral leeft in en op het sediment, op vaste substraten, in de waterkolom en litorale zones. De gemeenschap bestaat voornamelijk uit rheofiele sterk oxyfiele soorten van diverse stromingsmilieus en een aantal limnofiele soorten. De belangrijkste groepen zijn wormen, vedermuggen, kevers, kokerjuffers en libellen.

De groepen kenmerkende wormen, vedermuggen, kevers en kokerjuffers worden in voldoende mate en verspreid over de Lingsforterbeek aangetroffen. In het snelstromende en morfologisch zeer mooie mondingstraject (OLING950) komen de meeste kenmerkende soorten voor. De meeste aangetroffen kenmerkende soorten leven inderdaad op vaste substraten. Dit is ook niet gek omdat het grootste deel van de Lingsforterbeek betegeld is en de stroomsnelheid relatief hoog is.

De verschillende soorten kenmerkende kokerjuffers komen ook in 2011 meestal slechts in één monster voor. Alleen de zeer algemene *Anabolia nervosa* wordt in de gehele Lingsforterbeek aangetroffen.

De waterkevers *Agabus didymus* en *Anacaena globulus* worden ook in 2011 enkel op de bovenstroomse meetpunten aangetroffen. Waarschijnlijk heeft dit te maken met de diverse aangetroffen kleinschalige bronmilieus in/langs de oevers in de bovenloop. Deze bronmilieus in de oever zijn in de benedenloop niet meer aangetroffen.

Negatief dominante soorten

De abundanties van negatief dominante soorten schommelt per monsterlocatie van 18,1% tot 22,3% wat vrij normaal is voor een beek met een matige ecologische waarde. Het een lichte afname i.v.m. 2008. De negatief dominante soorten bestaan vooral uit de groepen borstelwormen (veel *Tubificidae*) en vedermuggen (vooral van de geslachten *Chironomus* en *Polypedilum*). Doordat het grootste deel van de Lingsforterbeek is betegeld en weinig watervegetatie aanwezig is, is het aandeel negatief dominante slakken erg laag. Deze aangetroffen borstelwormen- en vedermuggensoorten zijn indicierend voor veel organische belasting en eutrofe omstandigheden. De meeste van de negatief dominante borstelwormen en vedermuggen zijn op de weinig voorkomende slibachtige plekken aangetroffen.

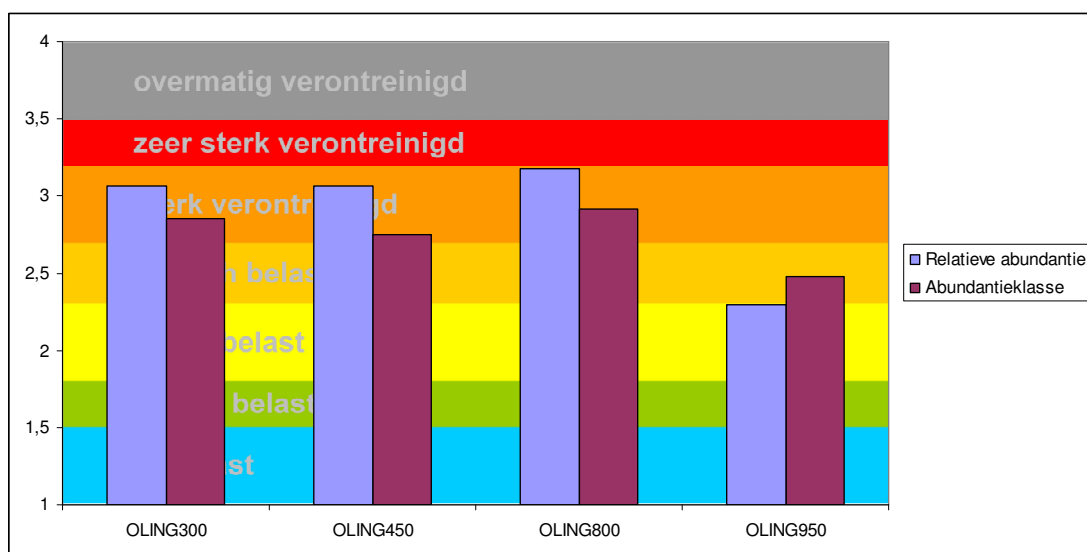
De negatief dominante Noord-Amerikaanse vlokreeft *Crangonyx pseudogracilis* wordt op bijna elk traject in redelijk aantallen aangetroffen. Deze vlokreeft is sterk concurrerent voor inheemse vlokreeften. *C. pseudogracilis* verdraagt hoge chloridgehalten en verontreinigd water. De inheemse vlokreeften (*Gammarus*) zijn nog in voldoende mate aanwezig en lijken ook in 2011 niet weg te worden geconcentreerd.

Positief dominante soorten

Ook in 2011 zijn er weinig soorten aangetroffen die in een gezond beeksysteem dominant moeten zijn (positief dominant). De aangetroffen positief dominante vedermuggen van het genus *Micropsectra* leven in zand met organisch sediment. De vlokreeft *Gammarus pulex* wordt op elk monsterpunt aangetroffen. Deze vlokreeft heeft een voorkeur voor midden- en benedenlopen van beken met slechts een matig verontreiniging.

Sladecek-index

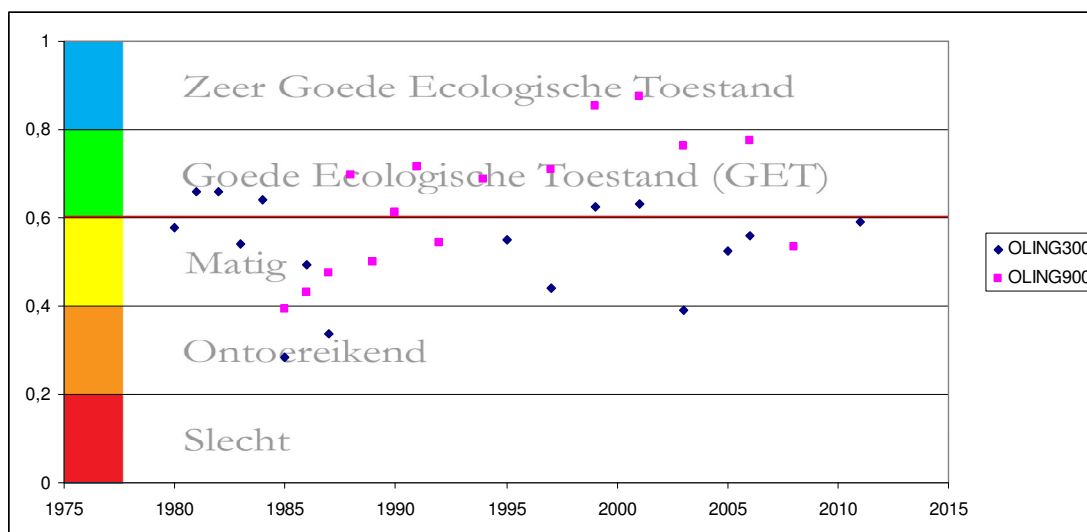
De Sladecek-index indiceert organische belasting, maar staat niet gelijk aan een meting van de verontreiniging zelf. Volgens de Sladecek-index is de organische belasting in de Lingsforterbeek kritische belast tot sterk verontreinigd (fig.2). De macrofaunasamenstelling op het meetpunt OLING950 indiceert de laagste organische belasting van alle meetpunten. De stroomsnelheid is hier ook het hoogst.



Figuur 2: De macrofaunasamenstelling per monsterlocatie beoordeeld met de Sladecek-Index

Trend

Van de monsterpunten OLING300 en OLING900 zijn lange meetreeksen beschikbaar. Beide meetpunten laten een grote spreiding in scores zien (fig.3). Een duidelijke toename of afname in EKR's is niet te zien.



Figuur 3 Ecologische trend beoordeling van de meetpunten OLING300 & OLING900 m.b.v. de krw-R5-maatlat.

Vissen

Op 11 september 2008 is de visstand van de Lingsforterbeek op vier trajecten bemonsterd. In 2011 is het mondingstraject (OLING950) nog een keer bemonsterd. Met behulp van een draagbaar elektroapparaat (DEKA 3000) en een achtervanger met een handschepnet zijn trajecten van elk ongeveer 300m bemonsterd.

Tabel 3: Beoordeling van de visstand per traject en een totaal beoordeling. Zie bijlage 3 voor een uitgebreide uitdraai.

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 4.18					
sample	OLING300	OLING500	OLING900	OLING950	Totaal
type	R5	R5	R5	R5	R5
Vissen eqr	0.223	0.340	0.348	0.572	0.574
4.1 eqr soortensamenstelling:					
4.1.1 rheofiele soorten	0.20	0.40	0.40	0.80	0.80
4.1.2 eurytope soorten	0.10	0.20	0.20	0.80	0.80
4.1.3 soorten migratie regionaal/zee	0.00	0.00	0.00	0.70	0.70
4.1.4 habitat gevoelige soorten	0.20	0.30	0.30	0.60	0.70
4.2 eqr abundantie:					
4.2.1 rheofiele soorten	0.59	0.98	1.00	0.74	0.82
4.2.2 eurytope soorten	0.48	0.74	0.79	0.54	0.59
4.2.3 soorten migratie regionaal/zee	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00
4.2.4 habitat gevoelige soorten	0.45	0.58	0.60	0.56	0.54
4.3.1 abundantie kenmerkende soorten	346	282	235	102	241

In totaal zijn in 2008 de Lingsforterbeek 14 vissoorten aangetroffen (tab.4). Volgens de KRW wordt in de goede ecologische toestand de visstand gevormd door de wat kleinere stromingsminnende soorten zoals bierpje, serpeling, riviergrondel, rivierdonderpad, terwijl ook, door de beperkte stroomsnelheden, eurytope vissoorten aanwezig zijn. Daarnaast wordt ook soorten aangetroffen die gebonden zijn aan vegetatierijke oeverszones (fytofiele soorten) zoals snoek, vetje, kleine modderkruiper en tiendoornige stekelbaars (Van de Molen & Pot, 2007). Tijdens de bemonstering van de totale Lingsforterbeek zijn voldoende kleine stroomminnende soorten aangetroffen. Daarnaast is ook een beperkt aantal eurytope (blankvoorn en baars) en limnofiele vissoorten (snoek en zeelt) aangetroffen. De totaalscore van alle trajecten samen voor deelmaatlat soortensamenstelling is 0,70 ekr. Het bierpje en de rivierdonderpad zijn beschermd door de Flora- en faunawet (lijst 2). Daarnaast is de rivierdonderpad beschermd door de Europese Habitatrichtlijn en de Conventie van Bern. In 2011 zijn er in het mondingstraject enkele beekforellen, een jonge zalm en een marmergrondel (invasieve exoot) gevangen.

De abundantieverhouding tussen de verschillende visgilden in de totale vangst in 2008 is matig (0,42 ekr). Het aandeel rheofiele vissoorten is erg goed. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door het hoge aantal bierpjes. Het aandeel eurytope en habitatgevoelige vissoorten is ook goed; niet te veel eurytope vissoorten en voldoende aantallen habitatgevoelige vissen. Het aandeel migrerende vissoorten is zeer laag, slechts 1,7% van het totaal zijn migrerende vissoorten; palingen en kopvoorns. In een relatief gezonde waterloop moet de abundantie migrerende vissoorten minimaal 10% zijn. Het lage aantal migrerende vissoorten is te verwachten doordat slecht een klein deel van de benedenloop (tot de watermolen) vrij migreerbaar is.

Tabel 4: Vangstsamenstelling per traject 2008

	OLING300	OLING500	OLING900	OLING950	
Bermpje	218	224	202	42	686
Driedoornige stekelbaars	110	35	23	3	171
Riviergrondel		14	6	10	30
Tienddoornige stekelbaars	18	8	2		28
Baars				14	14
Serpeling				13	13
Donderpad				11	11
Paling				10	10
Kopvoorn				7	7
Blankvoorn		1	2	1	4
Snoek				2	2
Zeelt				2	2
Giebel		1			1
Zonnebaars	1				1
	347	283	235	115	980

Tabel 5 Vangstsamenstelling 2011

	OLING950
Anguilla anguilla	1
Barbatula barbatula	23
Carassius auratus gibelio	1
Cottus gobio	73
Gasterosteus aculeatus	1
Gobio gobio	27
Leuciscus cephalus	3
Leuciscus idus	1
Perca fluviatilis	60
Proterorhinus semilunaris	1
Rutilus rutilus	1
Salmo trutta fario	1
Tinca tinca	1

De krw-scores verschillen sterk per traject (tab.3). Het vrij migreerbare mondingtraject (OLING950) scoort redelijk (0,57ekr). De overige trajecten scoren ontoereikend 0,22 tot 0,35 ekr. Hoe meer bovenstrooms hoe slechter de score. In de niet vrij migreerbare trajecten is geen enkele migrerende vissoort aangetroffen. Daarnaast zijn er erg weinig verschillende vissoorten aangetroffen (tab.4). Het bermpje en de driedoornige stekelbaars zijn dominant en de riviergrondel en tienddoornige stekelbaars komen slechts in kleine aantallen voor. Daarnaast is er één giebel en één zonnebaars (exoot) gevangen. Gezien de resultaten en de opgedane indrukken tijdens de bemonstering ligt de matige visstand in het feit dat de Lingsforterbeek niet vrij migreerbaar is en doordat in het deel bovenstrooms van de watermolen de habitatdiversiteit zeer klein is. Grote delen zijn rechtgetrokken en betegeld (fig.4) en hebben hierdoor geen morfologische diversiteit. Wanneer deze drukken opgelost worden krijgt de Lingsforterbeek een zeer mooie visstand. De gewenste vissoorten liggen al te wachten benedenstrooms van de molen.



Figuur 4: Grote delen van de Lingsforterbeek zijn sterk genormaliseerd en betegeld

Diatomeeën

Op 8 mei 2008 en 18 april 2011 is de Lingsforterbeek op monsterlocatie OLING900 op diatomeeën bemonsterd. De aangetroffen soorten en hun abundanties zijn getoetst aan de KRW R5 fytobenthosmaatlat (bijlage 3). De gevonden samenstelling van diatomeeën in 2008 scoort een EKR van 0,54 (matige ecologische toestand) (bijlage 4). Deze matige beoordeling komt overeen met een kritische organische belasting. In 2011 scoort de aangetroffen samenstelling van diatomeeën 0,60 ekr (goede ecologische toestand).

Chemische waterkwaliteit

De waterkwaliteit van de Lingsforterbeek wordt op een twee meetlocaties geanalyseerd. Meetlocatie OLING300 ligt op de grens tussen Nederland en Duitsland. Meetlocatie OLING900 ligt aan de monding van de Lingsforterbeek in de Maas. Door de verschillen bij deze meetlocaties te bekijken kunnen de Nederlandse invloeden op de waterkwaliteit worden bepaald.

Parameter	Eenheid	Norm	Normsoort	OLING300	OLING900	Methode
Zink opgelost	ug/l	7.8	KRW	43.33	49.17	Jaargemiddelde
	ug/l	15.6	KRW	68.00	96.00	Maximum waarde in jaar
Nikkel opgelost	ug/l	20	KRW	47.75	50.75	Jaargemiddelde
Stikstof	mg/l	4	KRW	13.72	11.32	Zomergemiddelde
Chloride	mg/l	150	KRW	59.04	66.33	90 percentiel
zuurstof	%	70 - 120	KRW	67.70	73.10	10 percentiel
Fosfaat	mg/l	0.14	KRW	0.17	0.16	Zomergemiddelde
Zuurgraad (pH)	-	5.5 - 8.5	KRW	6.85	6.92	gemiddelde
Sulfaat	mg/l	100	MTR	134.90	146.20	90 percentiel
Temperatuur	°C	25	KRW	16.49	15.99	90 percentiel

 zeer goed
 goed
 matig
 ontoereikend
 slecht

Tabel 6: Chemische beoordeling van de Lingsforterbeek.

De waterkwaliteit van de Lingsforterbeek wordt vooral bepaald door de hoge gehalten aan nutriënten en zware metalen. Wat betreft zware metalen zijn in 2011 alleen nikkel en zink gemeten. De hoge waarden aan zware metalen is een bekend beeld op het oostelijk maasterras. Hier vindt namelijk veel uitspoeling van zware metalen vanuit het grondwater plaats. Dit is dus voor een deel een natuurlijk verschijnsel. Daarnaast zal de beek ook nog belast worden vanuit antropogene bronnen. In hoeverre deze een aandeel hebben is echter niet in te schatten. Wat betreft nutriënten kan worden gedacht aan pyrietoxidatie en invloeden van intensief landgebruik aan de oevers van de Lingsforterbeek.

Trend

De ontwikkelingen in de waterkwaliteit van de Lingsforterbeek zijn minimaal. De waterkwaliteit varieert niet per meetjaar en er zijn dan ook geen duidelijke ontwikkelingen waar te nemen.

De probleemstoffen die in 2011 normoverschrijdend zijn waargenomen zijn in de laatste 11 jaar altijd een probleem geweest. Het lijkt erop dat stikstof een kleine verbetering laat zien maar dit kan ook komen doordat de waarde in de buurt zit van de klassengrenzen.

Fosfaat laat echter wel enige variatie zien. Dit is een grillig verloop dat varieert van een concentratie die als goed kan worden geclassificeerd en concentraties die vallen in de categorieën matig ontoereikend en slecht. Ook hierbij geldt dat de klassengrenzen bij deze parameter redelijk dicht bij elkaar liggen.

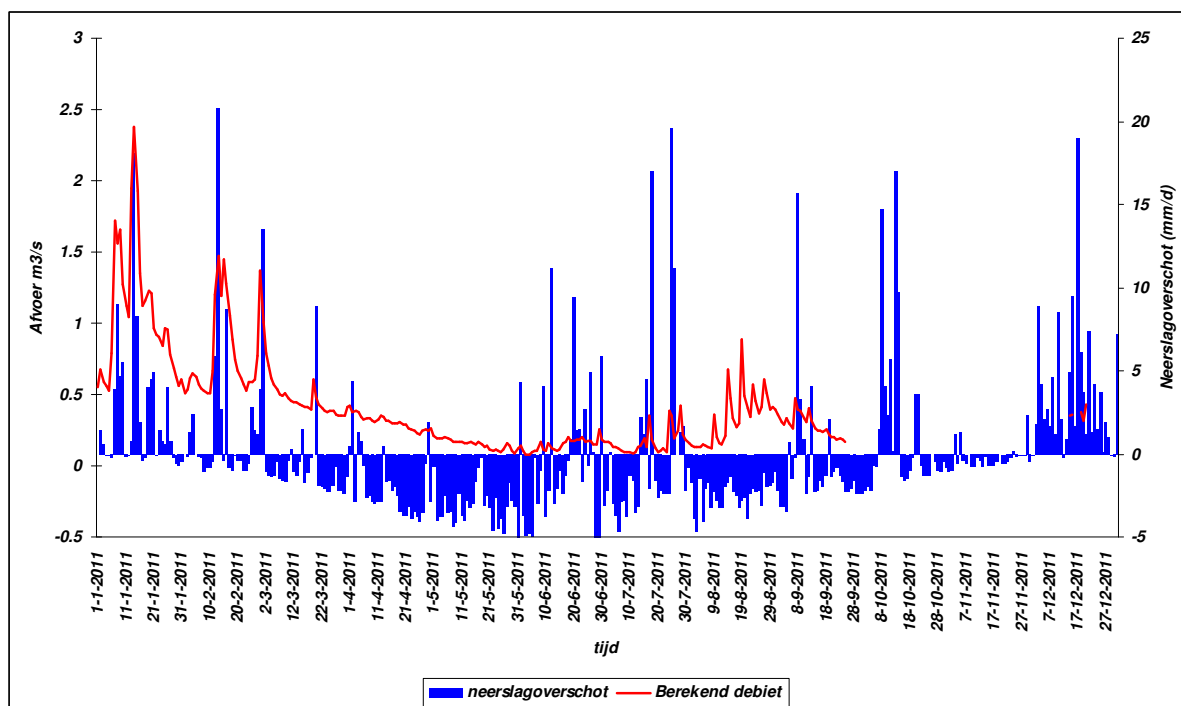
Parameter	Eenheid	Norm	Normsoort	waarde 2000	waarde 2001	waarde 2002	waarde 2003	waarde 2004	waarde 2005	waarde 2006	waarde 2007	waarde 2008	waarde 2009	waarde 2010	waarde 2011	Methode
Zware metalen totaal																
Cadmium totaal	ug/l	2	MKN	0.66	0.83	0.79	0.94	0.84	0.59	0.52	niet gemeten	0.81	0.69	0.59	niet gemeten	90 percentiel
Chroom totaal	ug/l	84	MKN	2.49	2.49	2.49	3.78	2.84	4.23	5.60	niet gemeten	5.10	3.90	4.13	niet gemeten	90 percentiel
Koper totaal	ug/l	3.8	MKN	8.16	7.52	7.37	38.67	9.02	6.49	4.18	niet gemeten	6.55	5.15	5.24	niet gemeten	90 percentiel
Nikkel totaal	ug/l	6.3	MKN	78.06	71.95	68.69	85.34	86.60	87.37	56.44	niet gemeten	83.52	62.94	59.55	niet gemeten	90 percentiel
Zink totaal	ug/l	40	MKN	119.07	121.70	101.97	148.86	107.91	103.40	95.51	niet gemeten	131.66	106.09	106.35	niet gemeten	90 percentiel
Lood totaal	ug/l	220	MKN	2.73	2.73	2.92	3.66	4.50	2.35	1.21	niet gemeten	2.62	1.61	2.07	niet gemeten	90 percentiel
Zware metalen opgelost KRW																
Cadmium opgelost	ug/l	grafiek	KRW	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	Jaargemiddelde
Chroom opgelost	ug/l	grafiek	KRW	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	Maximum waarde in jaar
Hardheid (CaCO ₃)	mg/l	nvt	KRW	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	Jaargemiddelde
Hardheidsklasse	-	nvt	KRW	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	Jaargemiddelde
Zink opgelost	ug/l	7.9	KRW	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	49.17	Jaargemiddelde
Kwik opgelost	ug/l	15.6	KRW	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	96.60	Maximum waarde in jaar
Nikkel opgelost	ug/l	0.05	KRW	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	Jaargemiddelde
Nikkel opgelost	ug/l	0.07	KRW	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	Maximum waarde in jaar
Nikkel opgelost	ug/l	20	KRW	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten	50.75	Jaargemiddelde
Algemeen fysisch chemische parameters																
Stikstof	mg/l	4	KRW	13.17	13.12	15.55	15.20	16.25	11.15	9.97	niet gemeten	11.49	12.67	10.89	11.32	Zomergemiddelde
Ammoniak	mg/l	0.02	MKN	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	niet gemeten	0.00	niet gemeten	0.00	niet gemeten	90 percentiel
Chloride	mg/l	150	KRW	72.60	66.90	50.90	51.20	103.90	45.50	97.10	niet gemeten	71.30	60.14	51.17	66.33	90 percentiel
zuurstof	%	70 - 120	KRW	80.45	82.30	75.80	82.67	100.80	60.50	87.50	niet gemeten	79.05	83.20	77.00	73.10	10 percentiel
Fosfaat	mg/l	0.14	KRW	0.12	0.17	0.35	0.16	0.22	1.20	0.19	niet gemeten	0.23	0.24	0.34	0.16	Zomergemiddelde
Zuurgraad (pH)	-	5.5 - 8.5	KRW	7.03	7.06	6.87	7.10	6.86	7.04	7.30	niet gemeten	7.13	6.80	6.74	6.92	gemiddelde
Sulfaat	mg/l	100	MTTR	157.50	144.90	143.70	147.60	140.80	134.70	134.70	niet gemeten	137.90	134.70	138.80	146.20	90 percentiel
Temperatuur	°C	25	KRW	15.70	16.45	17.50	19.20	18.45	14.64	12.07	niet gemeten	15.36	16.32	17.62	15.99	90 percentiel

Tabel 7 Chemische beoordeling Lingsforterbeek op meetpunt OLING900. De getallen zijn meetwaarden (toetswaarden).

Als algemene conclusie kan worden gesteld dat er de afgelopen jaren geen trend waarneembaar is. Dit geldt voor alle gemeten parameters van de chemische kwaliteit.

Waterkwantiteit

De afvoer van de Lingsforterbeek wordt gemeten in de buurt van waterkwaliteitsmeetpunt OLING300. Vanuit een waterstandmeting werd tot december 2011 met behulp van een debietrelatie de afvoer afgeleid. Vanaf december 2011 wordt het debiet bepaald met behulp van stroomsnelheidsmeters. Dit geeft een meer betrouwbare meting bij extreme afvoeren en waterstanden. In onderstaande figuur is een overzicht van de afvoer en het neerslagoverschot weergegeven.



Figuur 5: Overzicht van de afvoer bij meetpunt "TMX Lingsforterbrug" en het neerslagoverschot van meetstation "KNMI Arcen".

De afvoer laat een natuurlijke relatie zien tussen neerslagoverschot en de afvoer van de beek. In de zomer periode zijn de pieken van afvoer minder groot dan bij een vergelijkbare neerslag in en de winter. Dit heeft te maken met verzadigingsgraad van de grond die over het algemeen in de zomer lager is waardoor water sneller infiltreert en in de bodem achterblijft. De afvoer varieert over het jaar tussen de 100 en 2500 liter per seconde. In de winterperiode kunnen grote fluctuaties optreden.

Trend

De ontwikkelingen van de Lingsforterbeek op het gebied van waterkwantiteit kunnen worden afgeleid van het meetpunt TMX Lingsforterbrug, welke vanaf 2000 de waterstand en de afvoer heeft gemeten (fig.6).

Figuur 6: Overzicht van jaaraggregatie van meetpunt "TMX Lingsforterbrug" en KNMI Arcen.

Er zijn in de periode 2000-2008 weinig ontwikkelingen waarneembaar. De seizoensinvloeden zijn duidelijk zichtbaar bij de weergave van individuele dagwaarden maar tussen de verschillende jaren zijn weinig duidelijke verschillen te zien. De gemiddelde waterstand en afvoer van het jaar 2003 zijn hier een uitzondering op. In het winterseizoen van 2002/2003 waren de waterstanden en afvoeren duidelijk verhoogd. Daarentegen was 2004 een droog jaar en in de grafieken is te zien dat toen de waterstand en de afvoer minder waren dan bijvoorbeeld in 2003.

Na 2005, met een lichte verhoging, nemen de afvoer en de waterstand geleidelijk af. Dit kan verband houden met de drogere jaren na 2005.

Op jaarbasis is wat betreft de waterstand en de afvoer wel een relatie met de neerslag. Deze is op jaarbasis echter minimaal.

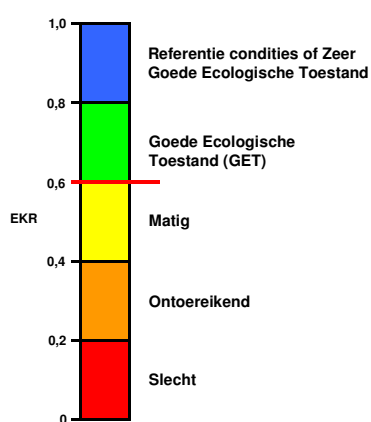
Literatuur

- Pot R. & T.A.H.M. Pelsma, versie 16 augustus 2006, Toetsen en Beoordelen; Achtergronddocument met toelichting en voorbeelden voor de toepassing van de KRW-maatlatten biologie in Nederland, in opdracht van werkgroep MIR.
- Segers M.C., H. de Mars, P. Stofmeel, 2008, Uitvoeringsplan van de Lingsforterbeek en Holterbroek Fase 1, Royal Haskoning, 9S2000/R004/HDM/Maas
- Van Dam *et al.*, 1994, A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands, Netherlands Journal of Aquatic Ecology 28(1), 117-133.
- Van de Molen, D. T. & R. Pot, 2007, Referenties en concept-maatlatten voor rivieren voor de kaderrichtlijn water, Utrecht, update februari 2007 (STOWA 2007-32)

BIJLAGE 1: Toetsen en beoordelen

In onderstaande tekst staan de beoordelingsmethoden en normen uitgelegd die gebruikt worden bij het beoordelen van de parameters macrofauna, vissen, planten, diatomeeën en chemische waterkwaliteit.

KRW-maatlatten: Voor de verschillende ecologische parameters zijn verschillende (deel)maatlatten ontwikkeld (Van de Molen & Pot, 2007b). Deze maatlatten zijn typespecifiek; een bovenloop wordt anders beoordeeld dan een middenloop of benedenloop of een bepaald type ven. Daarnaast is het voor de beoordeling van belang of het een snelstromende of langzaamstromende beek is. De maatlat die het slechtst scoort bepaalt het eindoordeel van de ecologische toestand voor het betreffende water. Voor sommige wateren zijn de maatlatten bijgesteld; er hoeft niet te worden voldaan aan de goede ecologische toestand (GET) maar aan een goed ecologisch potentieel (GEP). In figuur 2 betekent dit dat de toestand al goed is bij bijvoorbeeld een EKR van 0,55 i.p.v. 0,6.



Figuur 2: Beoordeling van de ecologische toestand in beken. Het eindoordeel is afhankelijk van de berekende Ecologische Kwaliteits Ratio (EKR) die berekend worden aan de hand van een aantal deelmaatlatten. De EKR ligt tussen 0 en 1,0. De klassengrenzen van de maatlat van natuurlijke wateren liggen op gelijke afstanden van 0,2 op deze schaal. Vanaf een EKR van 0,6 voldoet de ecologische toestand van natuurlijke wateren aan de KRW-norm; de Goede Ecologische Toestand is bereikt.

Macrofaunamaatlat: Voor de beoordeling van de ecologische toestand op basis van macrofauna wordt voor beken gebruik gemaakt van drie maatlatten:

1. kenmerkende (beektype-specifieke) soorten
2. positief dominante + kenmerkende soorten (dominante soorten in referentiesituatie)
3. negatief dominante soorten (indiceren slechte ecologische toestand)

De verhouding tussen kenmerkende soorten, positief dominante soorten + kenmerkende soorten en negatief dominante soorten, berekend volgens onderstaande formule, bepaalt het eindoordeel.

$$EKR = [200 * (KM \% / KM_{\max}) + 2 * (100 - DN\%) + (KM \% + DP\%)] / 500$$

Hierin is KM; kenmerkende soorten (percentage van totaal aantal soorten), DN; dominant negatieve indicatoren (percentage van totaal aantal individuen), DP; dominant positieve indicatoren (percentage van totaal aantal individuen). $KM_{\max}$; percentage kenmerkende soorten wat onder referentiecondities verwacht mag worden. Deze factor is per beektype vastgesteld; voor R4 is $KM_{\max}$ 26%, voor R5 is $KM_{\max}$ 33%, voor R6 is $KM_{\max}$ 36%, voor R14 is $KM_{\max}$ 51% etc.

Vissenmaatlat: Voor de beoordeling van de ecologische toestand op basis van visstand wordt gebruik gemaakt van acht deelmaatlatten met elk een eigen subdeelmaatlatscore:

1. soortensamenstelling rheofiele soorten
2. soortensamenstelling eurytope soorten
3. soortensamenstelling soorten migratie regionaal/zee
4. soortensamenstelling habitat gevoelige soorten
5. abundantie rheofiele soorten

6. abundantie eurytope soorten
7. abundantie soorten migratie regionaal/zee
8. abundantie habitat gevoelige soorten

Voor het bepalen van het eindoordeel worden eerst de scores voor de soortensamenstellingdeelmaatlat (1t/m 4) en abundantiedeelmaatlat (5t/m8) afzonderlijk op de volgende wijze berekend: $EKR = ((\text{rheofiel} + \text{eurytoop})/2 + (\text{migratie regionaal/zee}) + (\text{habitat gevoelig}))/3$. Het eindoordeel voor vis is het rekenkundige gemiddelde van de score voor de deelmaatlat soortensamenstelling en abundantie.

Vegetatiedeelmaatlat: Voor de beoordeling van de ecologische toestand op basis van vegetatie opnames wordt gebruik gemaakt van twee deelmaatlaten met elk hun eigen deelmaatlatscore:

1. Abundantie groeivormen drijvend blad, emers, submers, flab, kroos en oeverbedekking
2. Soortensamenstelling macrofyten op basis van kenmerkende soorten

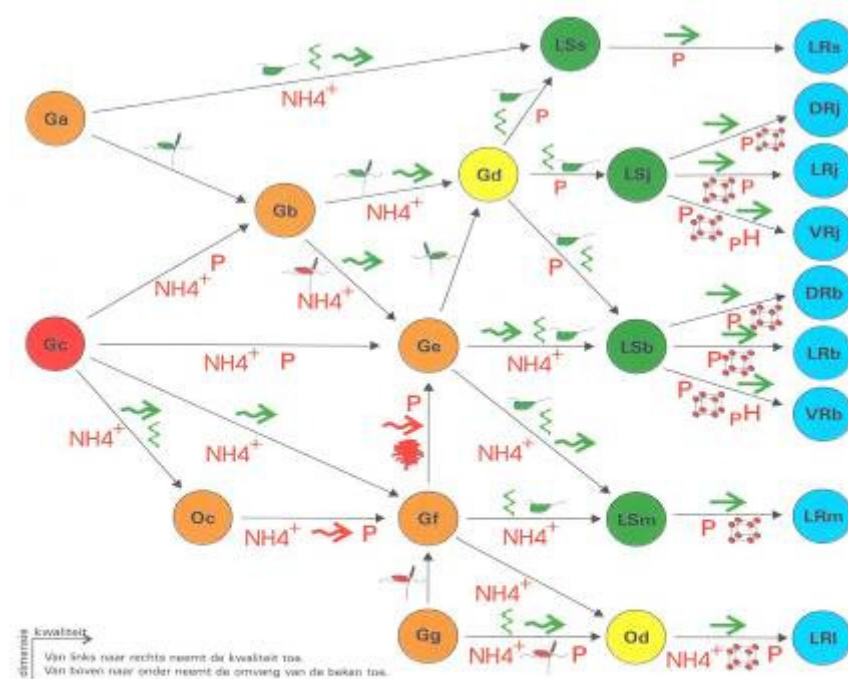
Het oordeel voor vegetatie bestaat uit het rekenkundige gemiddelde van de twee deelmaatscores.

Diatomeeëndeelmaatlat: Voor de beoordeling van de ecologische toestand op basis van diatomeeën wordt gebruik gemaakt van de internationale IPS-methode (Indice de Polluosensitivité Spécifique). Voor de berekening van de IPS wordt er aan elke relevante soort een gevoeligheidsgetal (s) en een getal voor de indicatiewaarde toegekend (v). De IPS is een getal tussen de 0 en 20 en wordt met een formule berekend als een gewogen gemiddelde. Uit de IPS wordt een EKR berekend op basis van klassengrenzen.

Overige floramaatlat: Voor het eindoordeel van overige flora (diatomeeën PLUS vegetatie) worden de deelmaatlatscores voor abundantie groeivormen, soortensamenstelling vegetatie en diatomeeën rekenkundig gemiddeld.

Waterstreefbeelden Limburg: Op basis van waargenomen soorten in macrofaunamonsters kan beoordeeld worden op wat voor type levensgemeenschap de soortensamenstelling (op het moment van monstern) het meest lijkt. Daartoe is voor Limburg een zogenaamd cenotypen-netwerk opgesteld. Dit cenotypen-netwerk (fig.3) beschrijft zowel de provinciale waterstreefbeelden als de potentiële ontwikkelingsstadia (=cenotypen)

van die streefbeelden. De rode en oranje cenotypen in de figuur betreffen de levensgemeenschappen van (zeer) belaste en genormaliseerde beken, de gele en groene cenotypen betreffen beken in halfnatuurlijke toestand en de blauwe betreffen de beken in natuurlijke toestand.



Figuur 3: Cenotypen-netwerk laaglandbeken; schema van de relaties tussen de stuurparameters en de waterstreefbeelden (cenotypen). De kleuren geven het ecologisch kwaliteitsniveau van de cenotypen weer; rood = laag, oranje = vrij laag, geel = matig, groen = vrij hoog, blauw = hoog ecologisch niveau. De icoontjes geven

weer wat er moet gebeuren om de overgang van het ene naar het andere cenotype te bewerkstelligen. De icoontjes symboliseren de sleutelfactoren van een groter pakket aan maatregelen voor de betreffende beek.

Sladecek-index: Saprobie-index voor macrofauna volgens Sladecek (1973) waarbij Sh werkt met abundantieklassen en de Sn met werkelijke abundanties (saprobie= mate van verontreiniging met organische stoffen). De index werkt met een lijst van relevante soorten, waarbij per soort een saprobiewaarde en een indicatiegewicht is opgenomen in de lijst. In de Saprobie-indices speelt de talrijkheid (h) van de organismen een rol. Deze kan uitgedrukt worden in reële aantallen van een soort of aantallen die omgerekend zijn naar een (bijna logaritmische) talrijkheidsschaal. Het indicatiegewicht (G) drukt uit hoe geschikt de betreffende soort is als indicator voor een bepaalde mate van organische verontreiniging. Wanneer een soort bij verschillende verontreinigingsgraden kan voorkomen, is zijn indicator-waarde geringer dan wanneer deze soort beperkt is tot of zijn optimum vindt in een bepaalde graad van organische belasting. Onderstaande formule (fig.4) voor de saprobie-index leidt tot een indeling in 4 klassen en 3 bijbehorende overgangsklassen; in totaal dus 7 klassen van saprobiegraden. Bij de Sh-index wordt door het gebruik van de talrijkheidsschaal, de relatief grote invloed van de soorten die met veel individuen aanwezig zijn op de index genivelleerd (zowel voor de 'schone' als de 'vuile' talrijk aanwezige soorten), waardoor meer punten in de middenklassen belanden in vergelijking met de Sn-index.

Klasse	Saprobie-index	Saprobie-grad	Benaming
I	1,0 - <1,5	oligosaproob	onbelast
I-II	1,5 - <1,8	oligo-β-mesosaproob	gering belast
II	1,8 - <2,3	β-mesosaproob	matig belast
II-III	2,3 - <2,7	β-α-mesosaproob	kritisch belast
III	2,7 - <3,2	α-mesosaproob	sterk verontreinigd
III-IV	3,2 - <3,5	α-meso-polysaproob	zeer sterk verontreinigd
IV	3,5 - <4,0	polysaproob	overmatig verontreinigd

$$S = \frac{\sum s_i * h_i * G_i}{\sum h_i * G_i}$$

s_i = Saprobie-waarde van soort i
 h_i = talrijkheid van soort i
 G_i = indicatiegewicht van soort i

Figuur 4 De klassenindeling en formule van de Sladecek-Index

Van Dam-Index: Een index voor diatomeeën die een indicatiegetal voor de parameters zuurgraad (R), zoutgehalte (H), stikstofopname (N), zuurstofbehoefte (O), saprobie (S), trofie (T) en vocht (M) geeft. Op basis van een waargenomen diatomeeënsoortensamenstelling wordt per soort een indicatiegetal voor bovenstaande parameters toegedeeld. Het indicatiegetal van de totale diatomeeënsamenstelling van een monster wordt berekend als een gewogen gemiddelde van de indicatiegetallen per soort. Per parameter wordt de betrouwbaarheid van het indicatiegetal weergegeven. Deze betrouwbaarheid wordt bepaald op basis van het aantal schaaltes dat indicierend is voor een parameter gedeeld door het totaal aantal onderzochte schaaltes.

Chemische waterkwaliteit: De monitoring van de chemische waterkwaliteit vindt plaats op verschillende meetlocaties die 12 maal of 4 maal per jaar bemonsterd worden. De toetsing vindt plaats op basis van meerdere meetwaarden over de periode van een jaar welke geaggregeerd worden tot één getal.

De verschillende stoffen worden verschillend geaggregeerd. De afzonderlijke metalen en ionen worden over het algemeen geaggregeerd met het 90 percentiel. De nutriënten totaal stikstof en totaal fosfaat worden geaggregeerd met het zomergemiddelde en voor ammoniak wordt het 90 percentiel gebruikt. Ook voor de algemene parameters gelden per parameter verschillende methoden; 10 percentiel(zuurstof), 90 percentiel(temperatuur) of gemiddelde(zuurgraad).

De tabellen in dit rapport geven door middel van een kleur aan in hoeverre de geaggregeerde waarde per parameter per locatie de voor de KRW geldende (concept) norm overschrijdt.

Blauw = 'zeer goed' = concentratie kleiner dan 0,5 maal de norm

Groen = 'goed' = concentratie onder de norm

Geel = 'matig' = concentratie overschrijdt de norm 1-2 maal

Oranje = 'ontoereikend'=concentratie overschrijdt de norm 2-5 maal

Rood = 'slecht' = concentratie overschrijdt de norm meer dan 5 x.

Voor zuurstof moet de meetwaarde juist boven de norm zijn om te voldoen en voor de zuurgraad moet deze tussen 2 normwaarden in liggen. Wanneer aan de voorwaarden voor zuurstof en/of zuurgraad wordt voldaan wordt de kleur groen weergegeven. Wanneer niet aan de voorwaarde (norm) wordt voldaan wordt de kleur rood weergegeven.

BIJLAGE 2: Macrofauna

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 4.31			OLING300	OLING450	OLING800	OLING950	TOTAAL
type			R5	R5	R5	R5	R5
Aggregatie			+	+	+	+	4
Macrofauna eqr			0,59	0,50	0,49	0,69	0,57
Beoordeling			matig	matig	matig	goed	matig
3.0 totale abundantie voor berekening			140	148	139	133	-
3.1 positief dominanten + kenm. taxa % abund.			19.97	13.51	15.12	36.85	-
3.2 negatief dominanten % abund.			20.70	20.94	22.32	18.05	-
3.3 kenmerkende taxa % aantal			18.97	13.11	12.50	23.64	-
- Positief dominanten:	Kriebelmuggen	Simulium gr ornatum				2.26	
	Vedermuggen	Micropsectra				2.26	
	Vlokreften	Gammarus pulex	0.71	0.68	2.16	4.51	
	Watermijten	Hygrobates nigromaculatus	2.14	1.35	2.16	3.76	
Negatief dominanten:	Bloedzuigers	Erpobdella octoculata		1.35	1.44	0.75	
	Borstelwormen	Nais elinguis	0.71				
		Psammoryctides barbatus	0.71	2.03	2.88		
		Limnodrilus hoffmeisteri		2.03	3.60	2.26	
		Lumbriculus variegatus		1.35	2.88		
		Psammoryctides moravicus		0.68			
		Tubificidae zonder haarchaetae		1.35	3.60	2.26	
		Tubifex tubifex			2.16		
		Bothrioneurum vejovskyanum				1.50	
		Tubificidae met haarchaetae				1.50	
	Pissebedden	Asellus aquaticus				3.76	
	Vedermuggen	Chironomus annularius agg	2.14				
		Chironomus luridus agg	1.43				
		Chironomus obtusidens	2.14				
Kenmerkende taxa:		Chironomus	3.57	4.05	2.16	3.01	
		Chironomus riparius agg	3.57	4.05	1.44	3.01	
		Cryptochironomus obreptans/supplicans	1.43				
		Glyptotendipes pallens agg	1.43				
		Psectrotanypus varius	1.43				
		Endochironomus albigensis		1.35			
	Vlokreften	Crangonyx pseudogracilis	2.14	2.70	2.16		
	Borstelwormen	Stylodrilus heringianus		1.35		1.50	
	Kevers	Agabus didymus	0.71	1.35			
		Anacaena globulus	0.71				
	Kokerjuffers	Anabolia nervosa	0.71	0.68	2.16	2.26	
		Enicocystis pusilla	0.71				
		Lype phaeopa	2.14				
		Goera pilosa		1.35			
		Potamophyllax rotundipennis				1.50	
		Sericostoma personatum				0.75	
	Langpootmuggen	Dicranota		1.35	2.16	2.26	
	Vedermuggen	Micropsectra atrofasciata	2.14	2.70	2.16	3.01	
		Paratrichocladius rufiventris	1.43	1.35		3.76	
		Eukiefferiella clariipennis				0.75	
		Orthocladius oblidens				1.50	
	Wantsen	Velia caprai caprai	1.43		0.72	0.75	
	Watermijten	Forelia variegator	2.14				
		Lebertia porosa	2.14	1.35	0.72		
		Mideopsis crassipes	2.86		2.16	2.26	
		Sperchon clupeiifer			0.72		
		Hygrobates fluviatilis				2.26	
		Lebertia rivulorum				1.50	
Niet-indicerende soorten:	Bloedzuigers	Erpobdella vilnensis		1.35	1.44		
		Glossiphonia complanata		1.35	1.44		
		Haemopsis sanguisuga		1.35			
		Erpobdellidae			0.72		
	Borstelwormen	Lumbricidae	1.43	2.03		0.75	
		Lumbriculidae	0.71	0.68	2.16	1.50	
		Nais communis	1.43				
		Limnodrilus clapparedianus		0.68	2.16		
		Enchytraeidae			2.16	1.50	
		Naididae			2.16		
	Eendagsvliegen	Caenis luctuosa	1.43	1.35			
		Baetis			0.72	0.75	

	Kevers	Dryops luridus	1.43				
		Haliphus lineatocollis	2.86	2.03	2.88	0.75	
		Haliphus	2.14	2.03	2.16		
		Helophorus obscurus	0.71			0.75	
		Hydroporus planus	0.71				
		Haliphus wehncke		0.68			
		Laccobius minutus		0.68			
		Noterus clavicornis		0.68	0.72		
		Hydrobius fuscipes			1.44		
	Knutten	Ceratopogonidae	0.71	2.03	1.44		
	Kokerjuffers	Limnephilidae		0.68		0.75	
		Limnephilus flavicornis		0.68			
		Limnephilus lunatus			0.72		
		Mystacides azurea				0.75	
	Kriebelmuggen	Simulium			1.44		
	Langpootmuggen	Limoniidae	0.71				
		Tipula		2.03	1.44		
	Motmuggen	Psychoda				1.50	
	Pissebedden	Proasellus meridianus		1.35	2.88	3.76	
	Slakken	Stagnicola		0.68			
		Radix ovata			0.72	1.50	
	Tweekleppigen	Pisidium casertanum	1.43		3.60	1.50	
		Pisidium nitidum		2.70	2.16		
		Pisidium pulchellum				1.50	
	Vedermuggen	Acricotopus lucens	2.14		0.72		
		Cricotopus bicinctus	2.14		1.44	2.26	
		Cricotopus gr sylvestris	4.29	4.05	2.16		
		Cricotopus sylvestris	1.43				
		Dicrotendipes nervosus	1.43	1.35			
		Orthocladius (Orthocladius) gr	2.14	4.05	2.16		
		Parachironomus arcuatus	1.43				
		Paracladius conversus	2.14				
		Phaenopsectra	2.86	3.38	2.88	3.01	
		Potthastia longimana	2.14	1.35	0.72		
		Prodiamesa olivacea	2.14	2.70	2.16	2.26	
		Psectrocladius sordidellus/limbatellus soortsgroep	1.43	2.03	0.72	1.50	
		Psectrocladius oxyura	1.43				
		Tanytarsus pallidicornis	2.86				
		Ablabesmyia longistyla		1.35			
		Apsectrotanytus trifascipennis		1.35			
		Brillia modesta		1.35		0.75	
		Conchapelopia melanops		1.35		0.75	
		Macropelopia adaucta		1.35			
		Macropelopia nebulosa		1.35	0.72		
		Metriocnemus hydropetricus agg		1.35			
		Orthoclaudiinae		1.35			
		Paratendipes albimanus		2.70	0.72	1.50	
		Polypedilum cultellatum			0.72	0.75	
		Brillia flavifrons				0.75	
		Chaetocladius piger agg				0.75	
		Macropelopia				0.75	
		Microtendipes gr chloris				0.75	
		Monopelopia tenuicalcar				0.75	
	Vlinders	Cataclysta lemnata		0.68			
	Vlokreeften	Gammarus	1.43	0.68	2.88	5.26	
		Gammaridae		1.35	2.88		
	Wantsen	Plea minutissima minutissima	0.71				
		Velia	3.57	1.35	1.44	0.75	
		Gerris lacustris			0.72		
	Wapenvliegen	Chloromyia formosa	0.71				
	Watermijten	Lebertia inaequalis	3.57	2.70	2.88	3.76	
		Limnesia koenikei	1.43	1.35	1.44		
		Oxus ovalis	1.43				
		Hygrobatas longipalpis			0.72	1.50	
	Zweefvliegen	Syrphidae	0.71				
		Niet herkende soorten (met oorspronkelijke invoerwaarden):					
	Vedermuggen	cf Conchapelopia	2.00	8.00	8.00	4.00	
	Langpootmuggen	Yamatotipula subgenus	7.00	7.00	6.00		

BIJLAGE 3: Vissen

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 4.18					
sample	OLING300	OLING500	OLING900	OLING950	Totaal
type	R5	R5	R5	R5	R5
Vissen eqr	0.223	0.340	0.348	0.572	0.574
4.1 eqr soortensamenstelling:					
4.1.1 rheofiele soorten	0.20	0.40	0.40	0.80	0.80
4.1.2 eurytope soorten	0.10	0.20	0.20	0.80	0.80
4.1.3 soorten migratie regionaal/zee	0.00	0.00	0.00	0.70	0.70
4.1.4 habitat gevoelige soorten	0.20	0.30	0.30	0.60	0.70
4.2 eqr abundantie:					
4.2.1 rheofiele soorten	0.59	0.98	1.00	0.74	0.82
4.2.2 eurytope soorten	0.48	0.74	0.79	0.54	0.59
4.2.3 soorten migratie regionaal/zee	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00
4.2.4 habitat gevoelige soorten	0.45	0.58	0.60	0.56	0.54
4.3.1 abundantie kenmerkende soorten	346	282	235	102	241
- rheofiele soorten:					
Barbatula barbatula	62.82	79.15	85.96	36.52	70.00
Gobio gobio		4.95	2.55	8.70	3.06
Cottus gobio				9.57	1.12
Leuciscus cephalus				6.09	0.71
Leuciscus leuciscus				11.30	1.33
- eurytope soorten:					
Gasterosteus aculeatus	31.70	12.37	9.79	2.61	17.45
Carassius auratus gibelio		0.35			0.10
Rutilus rutilus		0.35	0.85	0.87	0.41
Anguilla anguilla				8.70	1.02
Esox lucius				1.74	0.20
Perca fluviatilis				12.17	1.43
- soorten migratie regionaal/zee:					
Anguilla anguilla				8.70	1.02
Leuciscus cephalus				6.09	0.71
- habitat gevoelige soorten:					
Barbatula barbatula	62.82	79.15	85.96	36.52	70.00
Pungitius pungitius	5.19	2.83	0.85		2.86
Gobio gobio		4.95	2.55	8.70	3.06
Anguilla anguilla				8.70	1.02
Cottus gobio				9.57	1.12
Esox lucius				1.74	0.20
Leuciscus cephalus				6.09	0.71
Leuciscus leuciscus				11.30	1.33
Tinca tinca				1.74	0.20
Niet relevante soorten:					
Lepomis gibbosus	0.29				0.10

BIJLAGE 4: Diatomeeën

Berekeningen waterkwaliteit - QBWat versie 4.18	
sample	OLING900
type	R5
Overige waterflora eqr	0,537
Beoordeling klasse	3
Beoordeling	matig
Berekeningselementen uit deelmaatlatten:	
2 Overige waterflora:	
2.3 fytobenthos eqr	0,537
2.3.1 IPS-score	11,73
2.3.2 positieve indicatoren %	-
2.3.3 negatieve indicatoren %	-
2.3.4 verzuringsindicatoren %	-
Relevante soorten:	
* Fytobenthos (percentage voorkomen):	
- Indicatoren IPS:	
Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima var. magna	0,5
Fragilaria capucina var. rumpens	4,5
Gomphonema parvulum	3,5
Melosira varians	2
Nitzschia palea	1
Nitzschia tubicola	5
Fragilaria biceps	65,5
Fragilaria famelica	3
Fragilaria ulna	1
Nitzschia dissipata var. media	1,5
Nitzschia dissipata	1
Frustulia vulgaris	0,5
Navicula rhynchocephala	2,5
Tabellaria flocculosa	0,5
Achnanthes laevis	0,5
Nitzschia gracilis	0,5
Fragilaria capucina var. vaucheriae	0,5
Navicula slesvicensis	0,5
Achnanthes oblongella	1,5
Fragilaria construens f. venter	2,5
Achnanthes subatomoides	0,5
Neidium hercynicum	0,5
Pinnularia lundii var. linearis	0,5
- Positieve indicatoren:	
- Negatieve indicatoren:	
- Verzuringsindicatoren:	
Niet relevante soorten:	
* Fytobenthos (met percentage voorkomen):	
Navicula seminulum	0,5

SAMPLE	KEYWORD	Ecogroep	R	H	N	O	S	T	M	Schaaltjes	Percentage	R	H	N	O	S	T	M		
OLING900	Achnanthes laevis		-	3	1	1	1	1	1	3	1	0,5	3	1	1	1	1	1	3	
OLING900	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima var. magna		-	4	2	-	-	4	-	-	1	0,5	4	2			4			
OLING900	Achnanthes oblongella		-	3	2	1	1	1	1	3	3	1,5	9	6	3	3	3	3	9	
OLING900	Achnanthes subatomoides		-	2	1	1	1	1	2	1	1	0,5	2	1	1	1	1	2	1	
OLING900	Fragilaria biceps		1	4	2	-	-	5	-	-	131	65,5	524	262				655		
OLING900	Fragilaria capucina var. rumpens		1	3	2	-	-	2	-	-	9	4,5	27	18				18		
OLING900	Fragilaria capucina var. vaucheriae		1	4	2	2	3	3	5	3	1	0,5	4	2	2	3	3	5	3	
OLING900	Fragilaria construens f. venter		1	4	2	2	1	2	4	1	5	2,5	20	10	10	5	10	20	5	
OLING900	Fragilaria famelica		-	4	2	1	1	1	3	3	6	3	24	12	6	6	6	18	18	
OLING900	Fragilaria ulna		1	4	2	2	3	4	7	2	2	1	8	4	4	6	8	14	4	
OLING900	Frustulia vulgaris		1	4	2	2	1	2	4	3	1	0,5	4	2	2	1	2	4	3	
OLING900	Gomphonema parvulum		1	3	2	3	4	4	5	3	7	3,5	21	14	21	28	28	35	21	
OLING900	Melosira varians		1	4	2	3	3	3	5	2	4	2	16	8	12	12	12	20	8	
OLING900	Navicula rhynchocephala		1	4	2	2	4	2	7	2	5	2,5	20	10	10	20	10	35	10	
OLING900	Navicula seminulum		-	3	2	3	4	4	5	3	1	0,5	3	2	3	4	4	5	3	
OLING900	Navicula slesvicensis		1	4	3	2	2	2	5	3	1	0,5	4	3	2	2	2	5	3	
OLING900	Neidium hercynicum		-	2	2	-	-	-	-	-	1	0,5	2	2						
OLING900	Nitzschia dissipata		1	4	2	2	2	2	4	3	2	1	8	4	4	4	4	8	6	
OLING900	Nitzschia dissipata var. media		-	4	2	-	-	-	-	-	3	1,5	12	6						
OLING900	Nitzschia gracilis		1	3	1	-	2	2	3	1	1	0,5	3	1		2	2	3	1	
OLING900	Nitzschia palea		1	3	2	4	4	4	5	6	3	2	1	6	4	8	8	10	12	6
OLING900	Nitzschia tubicola		-	-	-	-	-	-	-	-	10	5								
OLING900	Pinnularia lundii var. linearis		-	2	2	-	-	3	-	-	1	0,5	2	2				3		
OLING900	Tabellaria flocculosa		1	2	1	1	1	2	3	3	1	0,5	2	1	1	1	2	3	3	
										200	100	728	377	90	107	112	869	107	Indicatiewaarde	
												190	190	43	44	45	185	44	Schaaltjes	
												3,8	2,0	2,1	2,4	2,5	4,7	2,4	Beoordeling	
												95	95	22	22	23	93	22	Betrouwbaarheid	

BIJLAGE 5: Monsterlocaties



OLING300 2008



OLING400 2008



OLING450 2008



OLING500 2008



OLING800 2008



OLING900 2008



OLING950 2008



OLING950 2008



OLING300 2011



OLING450 2011



OLING800 2011



OLING950 2011